

## ARTVİN İLİ BARAJLAR VE MADENCİLİK FAALİYETLERİNİN ÇEVRE ÜZERİNE ETKİLERİNİN EKOLOJİK AÇIDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

### DAM CONSTRUCTIONS AND MINING OPERATIONS IN ARTVIN AND THEIR ECOLOGICAL IMPACT ON ENVIRONMENT

Aydın TÜFEKÇİOĞLU, Fahrettin TİLKİ, Mehmet KÜÇÜK

Kafkas Üniversitesi, Artvin Orman Fakültesi, 08000-ARTVİN

Anahtar sözcükler: Çoruh, Arazi kullanımı, Endemik tür, Cerattepe, Artvin.

Key words: Çoruh, Land use, Endemic Species, Cerattepe, Artvin

#### Özet

Artvin ilinde 10 adet barajın kurulması planlanmış, bunlardan 3 tanesinin inşaatı devam etmekte olup, 2 adedinin inşaatı ise bu yıl sonunda başlayacaktır. Madenler yönünden zengin olan ilde, Murgul yöresinde bakır çıkarılmakta olup, Cerattepe yöresinde ise altın ve bakır madeni çıkarılmasına dönük çalışmalar devam etmektedir. Yine ilin Yusufeli yöresinde kurşun ve çinko çıkarılmasına dönük çalışmalar mevcuttur. Barajların inşası ile, Çoruh vadisi boyunca yetişen 23 adet endemik bitki türünün yaşam alanı kısmen veya tamamen baraj suları altında kalmaktadır. Ayrıca Çoruh vadisi boyunca yayılış gösteren ve endemik ve nesli tehlike altında olan iki yılan türünden birinin (Çoruh engereği, *Vipera pontica*) yaşam alanının büyük bir kısmı, diğerinin (Hopa engereği, *Vipera kaznakovi*) ise bir kısmı su altında kalmaktadır. Çoruh nehrinde yaşayan bazı balık türlerinin de (*Salmo trutta labrax*, *Salmo trutta macrostigma*, *Cypirinus carpio*, *Barbus cycloopsis* and *Silurus glanis*) yaşam alanları kısıtlanmaktadır. Çoruh nehri boyunca yaşayan Kızıl Akbaların yuvalandığı alanların bir kısmı sular altında kalmaktadır. Ayrıca barajların yapılması ile birlikte bölgedeki arazi kullanımında da değişiklik görülecektir. İlde kısıtlı olan tarım arazilerinin ve yerleşim alanı olarak kullanılan arazilerin bir kısmı yada tamamı barajların yapılması ile birlikte sular altında kalacaktır. Artvinde şu an için arazi kullanımı % 4,3(32019,5 ha) ile tarım arazisi, %52,5 (390662,5 ha) ormanlık arazi, %17,6 (130810,5 ha) mera arazisi ve % 17,6 (188306,9 ha ) ile diğer alanlar şeklinde dağılım göstermektedir. Bu

alanların bir kısmı barajların yapılması ile birlikte su altında kalacaktır. Madencilik çalışmaları, ilde su, toprak ve orman kaynakları üzerine, hava kalitesi üzerine olumsuz etki yapmaktadır. Cerattepe yöresindeki madenin kükürtlü olması asit maden suyu tehlikesini ortaya çıkarmaktadır. Murgul da çıkarılan bakır madeninin işlendiği izabe tesisinin bacasından çıkan SO<sub>2</sub> gazı alanda yaklaşık 3000 ha ormanlık sahanın yok olmasına sebep olmuştur. Yine yörede çıkarılması düşünülen altın madeninin işletilmesi ve atık barajının oluşturulması yöre insanı için ciddi tehditler ortaya koymaktadır.

### **Summary**

Constructions of ten dams have been planned in Artvin. Constructions of three of them have been started and two of them will start at the end of this year. The city is rich in terms of mine resources. There is copper mining facility in Murgul and lead in Yusufeli. In addition, there are plans to mine gold and copper in Cerattepe Area of City. With the construction of dams, 23 endemic plant species will completely or partially lose their habitat. Two endemic viper species live in the area, one will lose most of its habitat (*Vipera pontica*), the other will be effected partially (*Vipera kaznakovi*). Fish species living in the Coruh river (*Salmo trutta labrax*, *Salmo trutta macrostigma*, *Cypirinus carpio*, *Barbus cycloopsis* and *Silurus glanis*) will lose some of their nesting and living area. Some parts of nesting area of red vultures living in the valley will be covered by water. Construction of dams will change the land use in the region. Current land use in artvin is; agriculture: % 4,3(32019,5 ha), forestry: %52,5 (390662,5 ha), rangelands: %17,6 (130810,5 ha), the other lands % 17,6 (188306,9 ha). Mining operations have negative impact on water, soil and forest resources and air quality. There will be acid mine drainage problem in Cerattepe area due to existence of sulfides in the mining area. SO<sub>2</sub> released from Copper Plant in Murgul destroyed 3000 ha forest area in the region. Gold mining in Cerrattepe will create major threats for people living in the area.

### **Giriş**

Çoruh nehri üzerinde 10 adet ana nehir ve 21 adet yan kollarda olmak üzere toplam 31 adet baraj ve HES tesisi inşaatı planlanmaktadır (1). Bu 10 adet barajın, 7 adeti Artvin ili sınırları içerisinde. Bunlar mansaptan menbaya doğru Muratlı, Borçka, Deriner ve Yusufeli barajı ve

HES, Berta çayı kolu üzerinde ise Bayram ve Bağlık barajları yer almaktadır. Bu barajlardan Muratlı, Borçka ve Deriner Barajlarının inşaatı başlamış olup, Artvin ve Yusufeli Barajlarının inşaatına ise bu yıl sonunda başlanması planlanmaktadır (1).

Madenler yönünden zengin olan ilde, Murgul yöresinde bakır çıkarılmakta olup, Cerattepe yöresinde ise altın ve bakır madeni çıkarılmasına dönük çalışmalar devam etmektedir. Yine ilin Yusufeli yöresinde kurşun ve çinko çıkarılmasına dönük çalışmalar mevcuttur.

Artvin doğal değerleri ile ön plana çıkan, bitki ve hayvan türleri zenginliği bakımından önemli olan illerimizden bir tanesidir. Ancak bu değerlerin korunması ildeki doğal kaynakların çevreye duyarlı bir şekilde kullanımı ile mümkün olabilecektir. Bu bağlamda, Artvinde yapılması planlanan barajların ve işletilmesi düşünülen madenlerin çevre üzerine olası etkilerinin detaylı bir şekilde incelenmesi ve gerekli önlemlerin çok gecikmeden alınması fevkalade önem arz etmektedir. Bu çalışma ile gerek barajların ve gerekse madencilik faaliyetlerinin çevre üzerine olası olumsuz etkilerinin ortaya konması amaçlanmıştır.

#### **Barajların Çevre Üzerine Olası Etkileri**

Türkiye'nin geleceği için önemli projeler demetini oluşturan Çoruh nehri ana kolu üzerinde, 10 adet baraj ve yan kollar üzerinde 21 adet baraj ve HES tesisleri inşaatı planlanmış olup, toplam 31 adet tesisten 10.6 Milyar kWh/yıl enerji üretimi gerçekleştirilecektir (1). Bunlardan Artvin ili sınırları içinde 7 adet proje olup, mansaptan menbaya doğru Muratlı, Borçka, Deriner ve Yusufeli barajı ve HES, Berta çayı kolu üzerinde ise Bayram ve Bağlık barajları yer almaktadır. Bu 7 adet barajın bitirilmesi sonucunda üretilcek olan enerji 6.3 Milyar kWh/yıl 'dır. Bu da Çoruh havzasında üretilcek enerjinin % 64'ü, Türkiye'de üretilen enerjinin ise % 5'dir. Çoruh nehrinin su toplama havzasında planlanan hidroelektrik santralleri tamamlandığında yıllık ortalama enerji üretiminin 10630 GWh/yıl (% 8.94) güvenilir enerji üretiminin ise 6141 GWh/yıl (% 7.85) olacağı hesaplanmaktadır (1).

Barajların inşası vadinin bitki ve hayvan türleri, coğrafik yapısı ve sosyo-kültürel özellikleri üzerine etkili olacaktır. Çoruh vadisi bitki ve hayvan türleri bakımından oldukça zengin bir vadidir. Davis'in(2) "Türkiye Florası" adlı yapıtında ve Ekim ve Ark.(3)'nın "Türkiye Kırmızı Bitkileri" çalışmalarında yaptığımız incelemeye göre vadede yetişen, endemik olan ve nesli

tehlikede olan 20'ye yakın bitki türü bulunmaktadır. Bu türleri sıralayacak olursak(end.: endemik; CR: nesli çok tehlikede; EN: nesli tehlikede; DD: veri yetersiz):

*Centaurea hedgei*(end.), *Centaurea pecho* (end.), *Hypericum fissurale* (CR), *Lathyrus woronowii* (CR), *Onosma circinnatum* (EN), *Campanula choruhensis* (EN), *Campanula troegerae* (EN), *Helichrysum artvinense* (EN), *Hieracium diaphanoidiceps* (EN), *Hypericum marginatum* (EN), *Crocus biflorus* subsp. *artvinensis* (EN), *Stachys choruhensis* (EN), *Ornithogalum byzantinum* var. *proliferum* (EN), *Hieracium debilescens* (DD), *Astragalus imbricatus* (DD), *Allium koenigianum* (DD), *Gagea tenuissima* (DD), *Verbascum artvinense* (DD), *Ferulago latiloba* (DD), *Sempervivum staintonii* (end.), *Sempervivum glabrifolium* (end.), *Acer divergens* var. *divergens* (end.), *Chesneya elegans* (end.).

Bu türlerin baraj inşaatı başlamadan yörede oluşturulacak bir botanik bahçesine transfer edilmeleri gerekmektedir. DSI'nin Deriner Barajı için hazırlattığı ÇED raporu alanda endemik tür bulunmadığını iddia etmektedir(4). Bu raporunda yeniden düzenlenmesi gerekmektedir.

Artvin ili yaban hayatı bakımından oldukça zengin olan illerimiz arasındadır. İl, Önemli Kuş Alanı, yırtıcı kuşların göç ederken geçtikleri boğazları (yırtıcı kuşların sıradağları geçmek için kullandıkları Çoruh vadisi ve diğer vadiler) ve üç büyük sıradağı (Soğanlı, Kaçkar ve Karçal Dağları) kapsamaktadır. Artvin bozayı, yaban domuzu, kurt, çakal, tilki, su samuru, vaşak, yaban kedisi, ağaç sansarı, kaya sansarı, porsuk gibi önemli memeli hayvan varlığına sahiptir. İl aynı zamanda hem suda hem karada yaşayabilen hayvan ve sürüngen türleri açısından önemlidir. Artvin yakınlarındaki Çoruh Vadisi'nde bir tanesi yöreye özgü *Vipera pontica* türü olmak üzere, en az üç tane engerek yılanı türü kaydedilmiştir (5). Alanda aynı zamanda çok sayıda kelebek türü bulunmaktadır. Yok olma tehlikesiyle karşı karşıya olan kızıl akbabalar, nehir kenarındaki kayalıklarda yaşamaktadırlar. Nehir çevresindeki alanlar, boz ayı, dağ keçisi, çengel boynuzlu keçi, yaban domuzu, kurt, çakal, tilki, porsuk, sansar, su samuru, tavşan, keklik, dağ horozu, çulluk, yaban ördeği, kumru, sarıasma, karabaşlı iskete, ardıc kuşu, güvercin ve ağaçkakan gibi türleri içeren zengin bir yaban hayatına sahiptir. Artvin ilinde Bern sözleşmesince kesin olarak koruma altında olan 100'den fazla kuş türü, 11 tane memeli, 3 tane sürüngen ve 2 tane amfibi bulunmaktadır. Bu türlerden İmparator kartal, Büyük orman kartalı, Küçük kerkenez, Bildircin kılavuzu, Tarla sincabı, Küçük nalburu

yarasa, Yaban keçisi evrensel olarak hassas durumdaki kuş ve memeli türleri olup doğada henüz tehlike altında olmayan ancak orta vadede yok olma tehlikesiyle karşı karşıya kalabilecek olan türlerdir. Engereklerden Kafkas engereği ( *Vipera kaznakovi*) evrensel olarak tehlike altında bulunan Avrupa'nın endemik'lerinden ve Çoruh engereği ( *Vipera pontica*) ise evrensel olarak aşırı tehlike altında bulunan Avrupa'nın endemiklerindendir (6).

Barajların inşası mevcut durumu ile bitirildiğinde ilde yaşayan Çoruh engereğinin yaşam alanının büyük çoğunluğu sular altında kalacaktır. Yine Hopa engereğinin yaşam alanının bir kısmı sular altında kalmaktadır. Bu iki sürüngen türü için yörede özel koruma önlemleri geliştirilmelidir.

Çoruh nehrinde yaşayan 10 dan fazla balık türü mevcuttur (7,8). Bunlar; alabalık türleri ( *Salmo trutta labrax* (EN) ve *Salmo trutta macrostigma*), sazan balığı ( *Cyprinus carpio*), noktalı İnci balığı ( *Alburnoides bipunctatus*), tatlı su kefalı ( *Leuciscus cephalus*), bıyıklı balık ( *Barbus plebejus*), caner ( *Barbus capito capito*), kadife balığı, yeşil balık ( *Tinca tinca*), Kara balık ( *Capoeta tinca*), siraz ( *Capoeta capoeta*), çöpçü balığı ( *Nemacheilus angorae*) ve yayın ( *Silurus glanis*)'dan oluşmaktadır. Bu türler içinde, barajların bitiminden önce özel koruma önlemlerinin alınması gerekmektedir.

#### **İlde Madencilik Faaliyetleri:**

Ülkemizde bilinen bakır madeni yatakları 1.1.2001 tarihi itibarı ile 1.595.426 milyon bakır metali eşdeğerinde olup, önemli bakır yatakları Doğu Karadeniz ve Güney Doğu Anadolu Bölgeleri'ndedir. Yurdumuzda bakır üretimi Karadeniz Bakır İşletmeleri (KBİ), Etibank ve Çayeli Bakır İşletmeleri tarafından yapılmaktadır (9). Artvinin, Murgul ilçesinde KBİ bakır madeni çıkarmakta olup, Çayeli Bakır İşletmeleri ise Cerattepe yöresinde bakır madeni çıkarmak için çalışmalarını sürdürmektedir. KBİ'nin Murgul'da yaptığı işletme rezerv azlığından dolayı kapatılacağı söylenmekte ise de bu henüz gerçekleşmemiştir.

Doğu Karadeniz Metalojenik bölgesinin doğusunda yer alan Artvin ili metalik madenler açısından 1. derecede öneme sahiptir. MTA ve özel kuruluşların bugüne kadar Artvin il sınırları içinde yapmış oldukları çeşitli jeoloji ve madencilik çalışmaları sonucunda kayda değer 44 adet bakır-kurşun-çinko, 1 adet demir, 17 adet manganez, 5 adet bakır-molibden ve 5 adet altın

yatak ve zuhuru olmak üzere toplam 72 adet metalik maden yatak ve zuhuru belirlenmiştir (10). Bunların dışında bir çok önemsiz zuhur vardır. Bunlar yapılan detay çalışmalarda belirtilmiştir.

İlde yer alan 16 adet masif sülfid yatağından 13 adetinde rezerv hesaplamaları yapılmış ve işletilebilir tenörde, 68 689 712 ton (görünür+muhtemel ) rezerv saptanmıştır (10). Bu yatakların büyük çoğunluğunda faydalı element bakırdır. Bu yataklardan Murgul-Anayatak ve Çakmakkaya yatakları Karadeniz Bakır İşletmeleri (KBİ) tarafından işletilmektedir. Artvin-Kafkasör-Cerattepe bakır-altın yatağı ise Çayeli Bakır A.Ş. tarafından işletmeye hazırlanmaktadır. Yusufeli-Taşbaşı kurşun yatağı özel bir şirket tarafından zaman zaman işletilmektedir.

Artvin ilinde yer alan 28 adet damar tip bakır-kurşun-çinko yatak ve zuhurlarından 10 adetinde rezerv hesaplamaları yapılmış ve işletilebilir tenörde toplam 282 422 ton (görünür+muhtemel) rezerv saptanmıştır (10). Bunlar dışında Şavşat-Meydancık-Dereici yörelerinde birçok zuhur vardır. Bu yöredeki damar tip yataklardan bir kısmı 1970 'li yıllarda BAMAŞ şirketi tarafından işletilmiştir.

İlde yer alan 17 adet manganez yatak ve zuhurundan 12 adetinde rezerv hesaplaması yapılmış ve toplam 270 000 ton (görünür+muhtemel) rezerv tespit edilmiştir (10). Bu yatakların birçoğunda eski yıllarda işletildiklerine dair izler belirlenmiştir. Yörede belirlenenlerin dışında yer alan önemsiz manganez zuhurlarından detay etütlerde bahsedilmiştir. Porfiri tip bakır-molibden zuhurlarında bakır ve molibden tenörlerinin düşük olması nedeniyle rezerv hesaplamaları yapılmamıştır.

Altın yataklarından iki adetinde (Cerattepe, Gümüşhane köy) rezerv hesaplamaları yapılmış ve 81 milyon ton (görünür+muhtemel) rezerv saptanmıştır (10). Özel sektör tarafından araştırılan Yusufeli-Çevreli-Çamkerten-Tekkale zuhurlarına ait rezerv ve tenörler bilinmemektedir.

İl'de bulunan K.B.İ. Murgul İşletme Müdürlüğü Ruhsat sahası sınırları içinde olan Damar, Çakmakkaya ve Çarkbaşı maden sahalarında açık işletme yöntemiyle cevher üretimi yapmakta, yapılan dekapajla üzeri açılan Kalkopiritli cevher, üretim konusunu teşkil etmektedir (11). İşletmede bu güne kadar yaklaşık olarak 66.000.000 ton cevher üretimi gerçekleştirmiş

buna karşılık ta 50.000.000 m<sup>3</sup> dekapaj yapılmıştır. 01.01.2003 tarihi itibarıyla yeniden yapılan rezerv hesaplarına göre, bakiye işletilebilir rezerv miktarı %1,050 Cu tenörlü 2.089.126 ton olarak hesaplanmıştır. Bu miktar cevheri üretebilmek için yapılması gereken dekapaj miktarı ise 1.067.093 m<sup>3</sup> tür. İşletmede Bakır ve Pirit konsantre üretimi yapılmakta olup her iki nihai ürünün de hammaddesi yukarıda rezerv miktarı belirtilen Kalkopiritli (CuFeS<sub>2</sub>) cevherdir.

#### **İlde Madencilik faaliyetlerinin çevre üzerine olumsuz etkileri:**

İlde madencilik faaliyetlerinin oluşturacağı olumsuz etkinin en çarpıcı örneği Murgul'da görülmektedir. Burada fabrika bacasından çıkan SO<sub>2</sub> gazları yaklaşık 3000 ha ladin-yapraklı karışık ormanını yok etmiştir (12). Bitki örtüsünün yok olması sonucu etkilenen alanlardan tonlarca toprak erozyonla denizlere taşınmıştır. Taşınan toprak derinliği bazı yerlerde 1.5 metreye ulaşmaktadır(özellikle erozyon yarıklarında). Alandan alınan toprak örneklerinde, toprak pH'sının bitişikteki zarar görmeyen alanlara kıyasla yaklaşık bir birim azaldığını göstermektedir (12). Öğütülen cevherin posasının, yeterince çöktürme yapılmadan Murgul çayına verilmesi bu ırmaktaki canlı yaşamı neredeyse bitirmiştir.

Cerattepe yöresinde çıkarılması planlanan bakır madeninin en önemli olumsuz etkisi yörede oluşacak olan asit maden suları olacaktır. Tarafımızdan alandaki doğal asit maden sularında yapılan ölçümlerde suyun pH'sı 3.5 olarak bulunmuştur. Alandaki madenin kükürtlü olması asit maden sularının, madenin işletilmesi durumunda alanda önemli bir problem oluşturacağını göstermektedir.

Alanda yapılacak maden işletmesi eğimin yüksek olmasından ötürü önemli derecede orman tahribatına sebebiyet verecek ve şiddetli erozyona neden olacaktır. Tünel şeklinde yapılacak işletme yer altı sularının rotasında sapmalara sebebiyet verebilecektir. Bu sapmalar ilin kurulu olduğu yamaç yönünde gerçekleşirse il için tehdit oluşturacaktır. Maden sahasında endemik olan ve nesli hızla azalan Artvin zambağı (*Lilium carniolicum* subsp. *ponticum* var. *artvinense*) yetişmektedir. Bu tür içinde özel koruma önlemleri gerekmektedir.

Şu anda yapılmayacağı söylene de ileride tekrar gündeme gelecek olan Cerattepe'de altın madeni işletmesi, yörede yaşayan insanlar için ciddi tehditler oluşturabilecektir. Burada yapılacak atık barajının geçirimsiz olarak inşa edilmesi eğimin çok yüksek olmasından ötürü oldukça zordur(13). Ayrıca yörede lokal olarak şiddetli yağışlar oluşabilmekte ve sellere neden

olmaktadır. Bu sel ve yağışlar, sahada yapılacak olan atık barajının ve yedek barajın yıkılmasına neden olabilecek derecede güçlü sellere ve kaymalara sebebiyet vermektedir.

### **Sonuç ve Öneriler**

Ülkemiz nüfusunun artmasına paralel olarak enerjiye olan ihtiyaçta artmaya devam edecektir. Bu ihtiyaç beraberinde yeni barajların inşasını zorunlu kılacaktır. Bu bağlamda, Artvinde yapılacak olan barajlar ülkenin enerji ihtiyacını karşılamada önemli görev üstlenecektir. Ancak, bir ihtiyacı karşılarken ülkemizin gelecekte son derece önemli olacak olan tür zenginliğini ve genetik kaynaklarını korumak zorundayız. Bu nedenle, baraj sahaları altında kalacak olan endemik ve nesli tehlikede olan bitki ve hayvan türlerini korumak için özel önlemlerin alınması gerekmektedir. Bitki türlerinin ilde oluşturulacak bir botanik bahçesine taşınması uygun olacaktır. Vadide yaşayan engerek türleri ve nehirde yaşayan balık türleri için özel önlemler geliştirilmesi zorunludur.

İldeki madenlerin işletilmesi, ancak gerekli çevre önlemlerinin titizlikle uygulanması ile mümkün olabilecektir. Artvin, geleceğini turizm de arayan bir şehirdir. İlin turizm bakımından en önemli kaynağı az bozulmuş doğasıdır. Kısa vadeli kazançlar için bu doğanın tahribine izin vermek son derece yanlış olacaktır.

### **Kaynaklar**

1. Anonim, Devlet Su İşleri Çoruh Projeleri 26. Bölge Müdürlüğü, 2003 yılı Takdim Raporu, Artvin, 2003.
2. Davis P H, Türkiye ve Batı Ege Adaları'nın Florası, Cilt. 1-9. Univ. P., Edinburgh, 1965-1985.
3. Ekim, T, Koyuncu M, Vural M, Duman H, Aytaç Z, Adıgüzel N, Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı, Türkiye Tabiatını Koruma Derneği ve 100. Yıl Üniversitesi, Ankara, 2000.
4. Anonim, Devlet Su İşleri Deriner Barajı ve HES Projesi Çevresel Etki Değerlendirme Raporu, Ankara, 1994.
5. Baran İ, Atatür M K, Turkish Herpetofauna (Amphibiens and reptiles), Ministry of Environment, Ankara, 1997.
6. DOKAP, Doğu Karadeniz Bölgesel Gelişme Planı, Cilt V: Çevre, Nippo Koei Co., Ltd, Recl Int., Inc., Ankara, 2000.



7. Aras, M.S., Çoruh ve Aras Havzası Alabalıkları Üzerine Biyo-Ekolojik Araştırmalar. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Zootekni Böl. (Doktora tezi). Erzurum, 1974.
8. Solak, K., Çoruh ve Aras Nehirlerinde Yaşayan Caner-Murzu Balıklarının (Barbus Türleri) Dağılışında Populasyon Dinamiği Üzerinde Araştırmalar. Atatürk Üni. Temel Bilimler ve Yabancı Diller Yüksek Okulu, Zooloji, Erzurum Bölümü (Doktora Tezi), Erzurum, 1977.
9. Berkin, M., Doğu Karadeniz Bölgesinde Madencilik, Çevre Kirlenmesi ve Çed raporları ilişkileri. Doğu Karadeniz bölgesinde Kırsal alanda Ulaşım, Yerleşim sorunları ve Çözümleri, 18-20 Aralık, 2003. Trabzon, 2003.
10. Anonim, Artvin İlinin Çevre Jeolojisi Ve Doğal Kaynakları, Maden Tetkik Ve Arama Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etütler Dairesi, Ankara, 1998.
11. Tufekcioğlu A, Tilki F, Ertan S, Koparmal E, Tufekcioğlu T, Durgun T, Artvin İli Gelişme Planı, Çevre Raporu, (basılmadı) Artvin, 2004a.
12. Kalay, H. Z., Tufekcioğlu A. ve Yılmaz M., Göktaş (Murgul) Bakır İşletmelerinin çevreye özellikle toprak özelliklerine etkisi. I. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi, Bildiriler Kitabı, cilt III, s. 37-50. Trabzon, 1995.
13. Kantarcı, M. D., Artvin Cerattepede Tasarlanan Maden İşletmesinin Çevredeki Orman Toprakları İle Ağaçlarına olabilecek Etkileri ve Alınması Gereken Tedbirler. I. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi, 15-17 Mayıs 2002, Cilt No : I, Sayfa No:296-794, 2002.